

PCT/JP2004/008512

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

10.06.2004

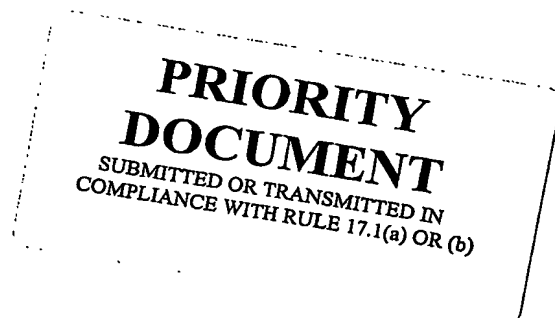
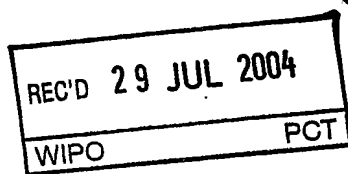
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application: 2003年 6月10日

出 願 番 号  
Application Number: 特願2003-165131  
[ST. 10/C]: [JP2003-165131]

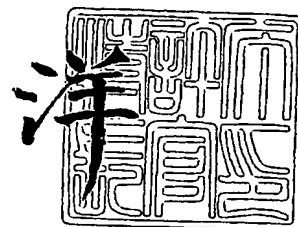
出 願 人  
Applicant(s): ダイキン工業株式会社



2004年 7月14日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

小 川



出証番号 出証特2004-3061009

【書類名】 特許願

【整理番号】 SC021017

【提出日】 平成15年 6月10日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 F04C 18/00

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府堺市築港新町3丁12番地 ダイキン工業株式会社  
堺製作所 臨海工場内

【氏名】 栗田 慎

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府摂津市西一津屋1番1号 ダイキン工業株式会社  
淀川製作所内

【氏名】 上野 広道

【特許出願人】

【識別番号】 000002853

【氏名又は名称】 ダイキン工業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100077931

【弁理士】

【氏名又は名称】 前田 弘

【選任した代理人】

【識別番号】 100094134

【弁理士】

【氏名又は名称】 小山 廣毅

【選任した代理人】

【識別番号】 100110939

【弁理士】

【氏名又は名称】 竹内 宏

【選任した代理人】

【識別番号】 100113262

【弁理士】

【氏名又は名称】 竹内 祐二

【選任した代理人】

【識別番号】 100115059

【弁理士】

【氏名又は名称】 今江 克実

【選任した代理人】

【識別番号】 100117710

【弁理士】

【氏名又は名称】 原田 智雄

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 014409

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0217867

【ブルーの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ロータリー流体機械

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 シリンダ本体 (2) の両端面にプレート (7,8) が設けられてなるシリンダ (1c) と、該シリンダ (1c) 内に收容されたローラ (3) とを備え、片側のプレート (7,8) に高圧ポート (10) が形成されているロータリー流体機械であって、

上記シリンダ (1c) の各プレート (7,8) に摺接するローラ (3) の両端面の幅は互いに異なっており、

上記ローラ (3) は、高圧ポート (10) に対面する端面の幅が他の端面の幅よりも大きくなるように配置されている  
ことを特徴とするロータリー流体機械。

【請求項 2】 請求項 1 において、

ローラ (3) は焼結合金により構成されている  
ことを特徴とするロータリー流体機械。

【請求項 3】 請求項 1 又は 2 において、

シリンダ (1c) は、シリンダ本体 (25,26) が 2 つ設けられてなり、  
プレートは、両シリンダ本体 (25,26) に挟み込まれる仕切プレート (27)  
と、両シリンダ本体 (25,26) の外側に配置される両端プレート (7,8) とからなり、

ローラ (3,3) は、各シリンダ本体 (25,26) 内に互いに回転位相差を有するように配置され、

上記両端プレート (7,8) には、それぞれ高圧ポート (10,10) が設けられ、  
上記シリンダ (1c) の各プレート (7,8,27) に摺接するローラ (3,3) の両端面の幅は、それぞれ互いに異なっており、

上記各ローラ (3,3) は、上記両端プレート (7,8) に対面する端面の幅が仕切プレート (27) に対面する端面の幅よりも大きくなるようにそれぞれ配置されている

ことを特徴とするロータリー流体機械。

【請求項 4】 請求項 1 又は 2 において、

シリンダ (1c) は、密閉容器 (9) 内に配置され且つシリンダ本体 (25, 26) が 2 つ設けられてなり、

プレートは、両シリンダ本体 (25, 26) に挟み込まれる仕切プレート (27) と、両シリンダ本体 (25, 26) の外側に配置される両端プレート (7, 8) とからなり、

ローラ (3, 3) は、各シリンダ本体 (25, 26) 内に配置され、  
上記両端プレート (7, 8) には、それぞれ高圧ポート (10, 10) が設けられ、  
上記シリンダ (1c) の各プレート (7, 8, 27) に摺接する各ローラ (3, 3) の両端面は、上記両端プレート (7, 8) に対面する端面の幅が仕切プレート (27) に対面する端面の幅よりも大きくなるようにそれぞれ切欠部 (3a, 3b) が形成され、

上記高圧ポート (10, 10) を通して吐出されたガスは、上記密閉容器 (9) 内に一時的に貯溜されるように構成されている  
ことを特徴とするロータリー流体機械。

【発明の詳細な説明】

【0001】


【発明の属する技術分野】

本発明は、ロータリー流体機械に関し、特に、高効率化対策に係るものである。

【0002】

【従来の技術】

冷凍空調用に用いられるロータリー圧縮機に関する従来技術は、例えば特許文献 1 に開示されている。この種のロータリー圧縮機には、ケーシング内にモータと、このモータによる回転力がクランク軸によって伝達され、冷媒ガスを圧縮する圧縮要素とが設けられている。図 1 3 及び図 1 4 に示すように、この圧縮要素は、筒状のシリンダ (51) の両端をプレート (52, 53) で塞ぎ、この内部にローラ (54a) 及びブレード (54b) が一体形成されたピストン (54) が配置された構成とされている。そして、圧縮要素には、シリンダ (51) とプレート (52, 53) と



ピストン(54)とによって圧縮室(60)が区画形成されている。シリンダ(51)には低圧ポート(56)が、また上側のプレート(52)には高圧ポート(58)がそれぞれ形成されている。そして、クランク軸(59)が回転すると、これに伴ってピストン(54)がシリンダ(51)内を揺動し、これにより、低圧ポート(56)から吸入された冷媒ガスが圧縮室(60)内で圧縮され、この圧縮された冷媒ガスが高圧ポート(58)を通して吐出されるようになっている。

【0003】

【特許文献1】

特開2000-23452号公報

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、上述した従来のロータリー流体機械は、図14に示すように、ピストン(54)のローラ(54a)の両端面(図14における上下端面)の幅が同一に形成されていた。

【0005】


つまり、ローラ(54a)はクランク軸(59)の偏心部(59a)に嵌合されているが、この偏心部(59a)が高硬度であるため、ローラ(54a)の軸孔の長さを偏心部(59a)の上下長さよりも短くしている。そのため、ローラ(54a)の軸孔の両端部には切欠きが形成され、この切欠きによってローラ(54a)の両端面の幅が定まることとなる。そして、従来、上記切欠きがローラ(54a)の両端部において同じであることから、両端面の幅も同じであった。

【0006】

このため、高圧ポート(58)等の設計の自由度が制約されるとともに、圧縮効率の低下を招く虞があるという問題があった。以下に、その理由を説明する。

【0007】

圧縮効率を維持するためには、いくつかの設計上の制約がある。例えば、ローラ(54a)の上下端面における径方向の端面幅、即ち端面の内外径差、偏心量、高圧ポート径及びその位置等に関する制約である。図13及び図14に示すように、ローラ(54a)の内周側の空間は、クランク軸(59)内に設けられた給油流



路から吐出される油が作用して高圧となり、またローラ (54a) の外周側の空間 (圧縮室) (60) は、ガスの低圧ポート (56) に連通しているために低圧となっている。そして、高圧ポート (58) は、その一部が圧縮室 (60) に臨むように且つローラ (54a) の内側には臨まないようにプレート (52) に配置されている。つまり、図 13 に示すように、ローラ (54a) がどの位置にあるときでも、ローラ (54a) の上端面における内周端部が高圧ポート (58) 内に位置しないように高圧ポート径やその位置が決められている。これにより、ローラ (54a) の内周側と外周側とが該高圧ポート (58) を介して連通しないようになっている。

## 【0008】

しかしながら、複数種類の圧縮機に対してローラ (54a) を共用化する場合において、圧縮機によっては高圧ポート径やその位置が微妙に違う場合が想定され、この場合には、ある圧縮機については上記連通が起こらない場合でも、同じローラ (54a) を別の圧縮機に使用すると連通が生じるということが起こり得る。このようにローラ (54a) の内周側と外周側とが連通すると、クランク軸 (59) の給油流路から吐出された油が、ローラ (54a) の内周側から例えば圧縮室の狭小空間 (図 15 に斜線部として示す) に流れ込み、この油がローラ (54a) の公転によって圧縮されてしまう。また、油が圧縮室 (60) へ流入すると、吸入ガスが加熱されてしまう。これにより、圧縮効率が低下し得る。

## 【0009】

一方、上述した連通を防止すべく高圧ポート径を小さくしようとすると、流動抵抗が大きくなって高圧ポート (58) による圧力損失が増大するとともに、過圧縮し易くなってしまうために、小径化には限界がある。また、連通を防止すべく高圧ポート (58) 位置をシリンダ中心から遠ざけようとすると、高圧ポート (58) が圧縮室 (60) から外側にはみ出す部位が増大し、高圧ポート (58) の有効面積が低減されてしまう。これを回避するためには、高圧ポート (58) のはみ出した部位に合わせてシリンダ (51) の内周面を外側に凹陷させることで高圧ポート (58) の有効面積を確保する必要がある。このため、圧縮に関与しない死容積が増大してしまい、圧縮効率の低下を招いてしまう。

## 【0010】

したがって、ローラ (54a) の共用化を図ることで経費節減を行おうとしても、高圧ポート (58) 等の設計の自由度に制約があるために、高効率の維持に影響を及ぼす場合が生ずるという問題がある。

【0011】

そこで、本発明は、斯かる点に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、設計の自由度を確保するとともに、高効率を維持することにある。

【0012】

【課題を解決するための手段】

上記の目的を達成するため、本発明は、プレート (7,8,27) に摺接するローラ (3) の両端面が、高圧ポート (10) に対面する側の幅が他方の側の幅よりも大きくなるようにローラ (3) を配置したものである。

【0013】

具体的に、請求項1の発明は、シリンダ本体 (2) の両端面にプレート (7,8) が設けられてなるシリンダ (1c) と、該シリンダ (1c) 内に収容されたローラ (3) とを備え、片側のプレート (7,8) に高圧ポート (10) が形成されているロータリー流体機械を前提として、上記シリンダ (1c) の各プレート (7,8) に摺接するローラ (3) の両端面の幅は互いに異なっており、上記ローラ (3) は、高圧ポート (10) に対面する端面の幅が他の端面の幅よりも大きくなるように配置されている。

【0014】

また、請求項2の発明は、請求項1の発明において、ローラ (3) は焼結合金により構成されている。

【0015】

また、請求項3の発明は、請求項1又は2の発明において、シリンダ (1c) は、シリンダ本体 (25,26) が2つ設けられてなり、プレートは、両シリンダ本体 (25,26) に挟み込まれる仕切プレート (27) と、両シリンダ本体 (25,26) の外側に配置される両端プレート (7,8) とからなり、ローラ (3,3) は、各シリンダ本体 (25,26) 内に互いに回転位相差を有するように配置され、上記両端プレート (7,8) には、それぞれ高圧ポート (10,10) が設けられ、上記シリンダ (1c)



の各プレート (7, 8, 27) に摺接するローラ (3, 3) の両端面の幅は、それぞれ互いに異っており、上記各ローラ (3, 3) は、上記両端プレート (7, 8) に対面する端面の幅が仕切プレート (27) に対面する端面の幅よりも大きくなるようにそれぞれ配置されている。

#### 【0016】

また、請求項 4 の発明は、請求項 1 又は 2 の発明において、シリンダ (1c) は、密閉容器 (9) 内に配置され且つシリンダ本体 (25, 26) が 2 つ設けられてなり、プレートは、両シリンダ本体 (25, 26) に挟み込まれる仕切プレート (27) と、両シリンダ本体 (25, 26) の外側に配置される両端プレート (7, 8) とからなり、ローラ (3, 3) は、各シリンダ本体 (25, 26) 内に配置され、上記両端プレート (7, 8) には、それぞれ高圧ポート (10, 10) が設けられ、上記シリンダ (1c) の各プレート (7, 8, 27) に摺接する各ローラ (3, 3) の両端面は、上記両端プレート (7, 8) に対面する端面の幅が仕切プレート (27) に対面する端面の幅よりも大きくなるようにそれぞれ切欠部 (3a, 3b) が形成され、上記高圧ポート (10, 10) を通して吐出されたガスは、上記密閉容器 (9) 内に一時的に貯溜されるように構成されている。

#### 【0017】

すなわち、請求項 1 の発明では、シリンダ本体 (2) がプレート (7, 8) 間に挟み込まれ、シリンダ本体 (2) 内にはローラ (3) が配置される。高圧ポート (10) が一方のプレート (7, 8) に設けられている。そして、各プレート (7, 8) に摺接するローラ (3) の両端面の幅は互いに異っており、このローラ (3) は、高圧ポート (10) の設けられたプレート (7, 8) 側に位置する端面の幅が、もう一方のプレート (7, 8) 側に位置する端面の幅よりも大きくなるように配置されている。つまり、高圧ポート (10) 側のローラ (3) の端面の内端部が、その対向する側の端面の内端部よりも内側に位置付けられる。このため、高圧ポート (10) 側のローラ (3) 端面の内端部がより内側に位置付けられることで、このローラ (3) を、高圧ポート (10) がより内側に形成された圧縮機 (1) に配設する場合においても、ローラ (3) の内周側と外周側とが連通する可能性を低減することができる。また、このローラ (3) を、高圧ポート (10) がより大きく形成さ

れた圧縮機 (1) に配設する場合においても、高圧ポート (10) 側のローラ (3) 端面の内端部がより内側に位置付けられることで、ローラ (3) の内周側と外周側とが連通する可能性を低減することができる。

【0018】


また、請求項 2 の発明では、上記ローラ (3) を焼結合金により構成している。このローラ (3) を焼結合金によって成形するには、成形材料である金属粉を成形型に流し込んで押圧し、焼き固めることにより行なわれる。このローラの成形時において、成形材料の押圧時には、端面幅の大きな側（端面の面積の大きな側）を押圧することで成形材料を比較的安定して押圧できる一方、この場合には、成形材料の脱型時において端面幅の小さな側（端面の面積の小さな側）が成形型から離型する側となるために、成形材料を比較的容易に脱型することができる。

【0019】

また、請求項 3 の発明では、各ローラ (3, 3) は互いに回転位相差を有して各シリンダ本体 (25, 26) 内を公転する。このため、各シリンダ本体 (25, 26) において発生するトルク変動を互いに相殺することができる。一方、各ローラ (3, 3) が互いに回転位相差を有する場合には、各シリンダ本体 (25, 26) において生ずる圧力変動が異なる結果、両シリンダ本体 (25, 26) 間に配置される仕切プレート (27) に作用する圧力が互いに異なり、仕切プレート (27) の弾性変形を緩和することは困難となる。しかしながら、本発明では、両ローラ (3, 3) は、その端面幅の小さな側がそれぞれ仕切プレート (27) 側に位置するように配置されているために、仕切プレート (27) が弾性変形したとしてもその影響を受けることは少なく、両ローラ (3, 3) をシリンダ本体 (25, 26) 内でスムーズに公転運動させることができる。

【0020】

また、請求項 4 の発明では、各高圧ポート (10, 10) を通して吐出されたガスは、一時的に密閉容器 (9) 内に貯溜される。このため、密閉容器 (9) 内は高圧の吐出圧となっていて、両シリンダ本体 (25, 26) の外側に配置される各両端プレート (7, 8) には、該両端プレート (7, 8) がシリンダ本体 (25, 26) 内に凹む



ように上記吐出圧が作用する。一方、各ローラ (3,3) は、該各ローラ (3,3) の切欠部 (3a,3b) の大きな側がそれぞれ仕切プレート (27) 側に位置するように配置されている。この切欠部 (3a,3b) の大きな側では切欠部 (3a,3b) の小さな側に比べて油の作用する力が大きいため、各ローラ (3,3) は、切欠部 (3a,3b) の小さな側、即ち両端プレート (7,8) 側に押し付けられる。それ故、各ローラ (3,3) は、両端プレート (7,8) がシリンダ本体 (25,26) 内に凹むように撓むのを抑制する。

【0021】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施形態を図面に基づいて詳細に説明する。

【0022】

(実施形態1)

図1に示すように、本発明の実施形態1に係るロータリー流体機械は、例えば冷凍装置 (図示省略) に設けられるロータリー圧縮機 (1) に構成されており、密閉容器 (9) 内に圧縮機構 (1a) と、該圧縮機構 (1a) を駆動するための駆動機構 (1b) とが収容された構成とされている。


【0023】

図2及び図3にも示すように、上記圧縮機構 (1a) は、シリンダ (1c) と、このシリンダ (1c) 内に収容されるピストン (5) とを備えている。シリンダ (1c) は、円筒状のシリンダ本体 (2) と、このシリンダ本体 (2) の上下両端部に配置されるプレートとしてのフロントヘッド (7) 及びリアヘッド (8) とを備えている。

【0024】

上記ピストン (5) は、シリンダ本体 (2) 内に配置されるものであり、円筒状のローラ (3) と、このローラ (3) から半径方向外側に延びる平板形状のブレード (4) とを一体に形成してなる。ピストン (5) は、焼結合金により構成されている。つまり、本実施形態1では、ローラ (3) 及びブレード (4) が焼結合金により構成されている。

【0025】



上記シリンダ本体 (2) は、その外周部を上記密閉容器 (9) の内周部に固定されている。シリンダ本体 (2) には、その内周面に開口するように形成されたブッシュ孔 (2a) と、このブッシュ孔 (2a) に連続するブレード孔 (2b) とが形成されている。ブッシュ孔 (2a) には一対のブッシュ (6) が配設されている。この両ブッシュ (6) は、円柱状の部材を 2 つ割りにした構造のもので、上記ブッシュ孔 (2a) に回動可能に嵌め込まれている。そして、両ブッシュ (6) 間に上記ブレード (4) が摺動可能に挿入されている。

## 【0026】


上記フロントヘッド (7) 及びリアヘッド (8) は、シリンダ本体 (2) を上下から挟み込んだ状態で互いにボルト締結されている。そして、フロントヘッド (7)、リアヘッド (8)、ローラ (3) 及びシリンダ本体 (2) により閉空間 (22) が区画形成されており、この閉空間は圧縮室 (22) を構成している。圧縮室 (22) は、ブレード (4) により、高圧ポート (10) に連通する高圧室 (22a) と、後述する低圧ポート (23) に連通する低圧室 (22b) とに区画されている。

## 【0027】

フロントヘッド (7) はリアヘッド (8) よりも上側に配置されており、このフロントヘッド (7) には、所定の圧力条件で圧縮室 (22) と密閉容器 (9) 内とを連通するように上下に延びる高圧ポート (10) が形成されている。この高圧ポート (10) の上端には、吐出弁 (図示省略) が配設されている。この吐出弁は、シリンダ本体 (2) 内の圧力が密閉容器 (9) 内の圧力、即ち圧縮機構 (1a) の周囲の圧力よりも高くなった時に開口する。密閉容器 (9) には、その上端部において吐出パイプ (11) が嵌挿されている。つまり、本実施形態 1 に係るロータリー流体機械 (1) は、高圧ポート (10) を通して圧縮機構 (1a) から吐出された冷媒ガスが密閉容器 (9) 内に一時的に貯溜される、いわゆる高圧ドーム形の圧縮機に構成されている。

## 【0028】

シリンダ本体 (2) には、半径方向に延びる低圧ポート (23) が貫通形成されており、この低圧ポート (23) には、密閉容器 (9) を貫通するように設けられた吸込パイプ (21) が嵌挿されている。低圧ポート (23) の内端部は、シリンダ



本体 (2) の内周面に吸込口 (20) として開口している。吸込パイプ (21) は、アキュムレータ (40) が配管接続されており、冷媒ガスが流入するようになっている。

## 【0029】

ローラ (3) は上記の如く円筒状に形成され、図 4 (a) 及び (b) に模式的に示すように、このローラ (3) の筒軸方向の両端部における内周端部には、その全周に亘り、傾斜状に切り欠いた切欠部 (3a, 3b) がそれぞれ設けられている。具体的に、ヘッド (7, 8) に摺接するローラ (3) の上端面を M 面とし、またヘッド (7, 8) に摺接するローラ (3) の下端面を N 面とすると、M 面に対して傾斜する上側の切欠部 (3a) と、N 面に対して傾斜する切欠部 (3b) とは、それぞれ M 面又は N 面に対して略同じ傾斜角を有する一方、各切欠部 (3a, 3b) の大きさ、即ち端面からの切欠高さ及び端面における半径方向の切欠幅は互いに異なっている。そして、図 4 (b) に示すように、下側切欠部 (3b) の N 面からの切欠高さが、上側切欠部 (3a) の M 面からの切欠高さよりも大きくなっていて、且つ下側切欠部 (3b) の切欠幅が上側切欠部 (3a) の切欠幅よりも大きくなっている。ここで、M 面及び N 面の外径を  $D$  とし、M 面の内径を  $D_M$  とし、N 面の内径を  $D_N$  とすると、M 面の幅、即ち M 面の外径  $D$  から M 面の内径  $D_M$  を減じて求められる半径方向の幅は、 $(D - D_M) / 2$  で表され、また、N 面の幅、即ち N 面の外径  $D$  から N 面の内径  $D_N$  を減じて求められる半径方向の幅は、 $(D - D_N) / 2$  で表される。そして、上記の如く、下側切欠部 (3b) の方が上側切欠部 (3a) よりも大きく形成されることで、M 面の幅が N 面の幅よりも大きくなっている。言い換えると、N 面の内径  $D_N$  よりも M 面の内径  $D_M$  の方が小さくなっている。そして、ローラ (3) は、その端面の幅の大きな M 面が、高圧ポート (10) を有するフロントヘッド (7) の下端面に対面するように配置されている。つまり、ローラ (3) の高圧ポート (10) に対面する上端面の幅が、他の端面 (下端面) の幅よりも大きく形成されている。なお、本実施形態 1 と異なり、下側に配置されるリアヘッド (8) に高圧ポート (10) を形成するとともに、下端面における端面の幅が上端面における端面の幅よりも大きくなるようにローラ (3) を配置する構成としてもよい。

## 【0030】

上記ローラ (3) を焼結合金により成形するには、成型材料である金属粉を図外の成型型に流し込んで押圧し、焼き固めることにより行なわれている。具体的に説明すると、成型型には、例えば、その底部にローラ (3) の下端面の内周端部を傾斜状に成形するための円錐台状の凸部が突設されている。一方、成型型に投入された成型材料を押圧する図外の押圧部材には、ローラ (3) の上端面の内周端部を傾斜状に成形するとともにローラ (3) の内側に空洞部を成形するための凸部が突設されている。そして、成型型に成型材料を流し込み、上記押圧部材で成型材料を押圧した状態で加熱する。この成型型内では、型の底部にローラ (3) の下端面が面するようにローラ (3) が成形される。その後、成型型から成型材料を脱型する。このローラ (3) の成形時において、押圧部材で押圧する側となるローラ (3) の端面の幅が長く、また成型型の底面側となるローラ (3) の端面の幅が短く形成される。

## 【0031】

一方、上記駆動機構 (1b) は、図 1 に示すように、電動機により構成されるものであり、ステータ (13) とロータ (12) とクランク軸 (14) とを備えている。ステータ (13) は、密閉容器 (9) に固定されている。ロータ (12) は、上記クランク軸 (14) が嵌挿されるとともに、ステータ (13) の内側に回転自在に配置されている。クランク軸 (14) には、偏心部 (16) が一体に形成されている。この偏心部 (16) に上記ローラ (3) が外嵌されることで、ローラ (3) は公転可能となっている。なお、駆動機構 (1b) は、電動機により構成されるものには限らない。

## 【0032】

上記クランク軸 (14) の下端部には、密閉容器 (9) 底部の油溜まり (19) に溜まっている冷凍機油を吸引するための油チューブ (18) が固定されている。また、クランク軸 (14) の内部には、吸引された油を流通させる給油流路 (15) が形成されている。この給油流路 (15) は、上記偏心部 (16) や軸受部に開口する給油流路出口孔 (17) に連通しており、油溜まり (19) の冷凍機油を各摺動部に導くようになっている。

## 【0033】


本実施形態に係るロータリー流体機械 (1) の動作について説明する。駆動機構 (1b) の駆動により、クランク軸 (14) が回転し、ピストン (5) がシリンダ本体 (2) 内を揺動する。これにより、冷媒ガスが、圧縮機 (1) 外から吸込パイプ (21) を通してシリンダ本体 (2) 内に吸入される。クランク軸 (14) の回転により、シリンダ本体 (2) 内ではピストン (5) が揺動運動をしており、ローラ (3) の外周面でシリンダ本体 (2) の吸込口 (20) を閉じた時点でシリンダ本体 (2) 内への冷媒ガスの吸込過程が終了する。このとき、シリンダ本体 (2) 内には、1つの圧縮室 (22) が形成されている。吸込過程を終了した圧縮室 (22) は、ピストン (5) の揺動運動に伴って圧縮過程へと移行するが、同時に吸込口 (20) 付近に新たな圧縮室 (22) が形成され、この新たな圧縮室 (22) には上記同様に冷媒ガスが流入する。

## 【0034】

そして、さらにクランク軸 (14) の回転が進むと、圧縮過程中の圧縮室 (22) はその容積が減じられ、シリンダ本体 (2) 内圧が次第に高くなってゆく。シリンダ本体 (2) 内圧が密閉容器 (9) 内、即ち圧縮機構 (1a) の周囲の圧力よりも高くなると、吐出過程に移行する。この吐出過程では、密閉容器 (9) 内の圧力と圧縮室 (22) 内の圧力との圧力差によって吐出弁が開口し始め、圧縮室 (22) で圧縮された冷媒ガスは、高压ポート (10) を通して密閉容器 (9) 内に吐出し始める。さらにクランク軸 (14) の回転が進むと、上記圧力差が増大し、吐出弁のリフト量が増大しながら、圧縮ガスが吐出してゆく。密閉容器 (9) 内及び圧縮室 (22) 内の圧力差が小さくなるにしたがい、吐出弁のリフト量が小さくなってゆき、圧縮室 (22) 内容積が微小になった時点で吐出過程を終了する。クランク軸 (14) の回転によって、上記一連の動作が行われる。圧縮室 (22) から吐出された冷媒ガスは、圧縮機構 (1a) から吐出されて密閉容器 (9) 内に一時的に貯溜された後、圧縮機 (1) 外へ吐出される。

## 【0035】

次に、油の流れを説明する。圧縮機構 (1a) の下方に貯溜した冷凍機油は、クランク軸 (14) に設けられた給油流路出口孔 (17) での圧力と密閉容器 (9) 内



の圧力との圧力差によりクランク軸 (14) 内を上方へ流れた後分岐し、リアヘッド (8)、偏心部 (16)、及びフロントヘッド (7) の各摺動部へ供給される。これにより、シリンダ本体 (2) 内周面及びピストン (5) 外周面間の微小隙間と、ピストン (5) 上端面及びフロントヘッド (7) 下端面間の微小隙間と、ピストン (5) 下端面及びリアヘッド (8) 上端面間の微小隙間とが油によってシールされる。

## 【0036】


したがって、本実施形態 1 では、次の効果を奏する。本実施形態 1 では、ローラ (3) は、端面幅の大きな側 (M 面) がフロントヘッド (7) の下端面に対面するように配置されている。このフロントヘッド (7) の下端面には、上述の如く高圧ポート (10) が開口している。このため、端面幅の小さな側をフロントヘッド (7) 側に配置する構成に比べ、高圧ポート (10) 径を拡大できる一方で、高圧ポート (10) をよりシリンダ本体 (2) 中心側、即ちクランク軸 (14) 側に接近させて配置することが可能となっている。

## 【0037】

つまり、高圧ポート (10) は、一般に、ローラ (3) の上端面における内端部よりも外側に常に位置づけられるように配置される。そして、本実施形態 1 に係るロータリー流体機械 (1) では、高圧ポート (10) 側 (フロントヘッド (7) 側) に位置するローラ (3) の端面幅が、リアヘッド (8) 側の端面幅よりも大きくなるようにローラ (3) を配置している。このため、フロントヘッド (7) 側端面の内径  $D_M$  の方がリアヘッド (8) 側端面の内径  $D_N$  よりも小さくなるために、高圧ポート (10) が、より大きく形成された圧縮機 (1) へローラ (3) を配設したとしても、この高圧ポート (10) を介してローラ (3) の内側の空間と外側の空間とが連通するような事態を招くのを低減することができる。また、ローラ (3) をこのように配置することにより、高圧ポート (10) が、より内側に形成された圧縮機 (1) へ配設したとしても、この高圧ポート (10) を介してローラ (3) の内側の空間と外側の空間とが連通するような事態を招くのを低減することができる。

## 【0038】





したがって、ローラ (3) を共用化する場合においても、高圧ポート径を小さくして上記連通を回避する対策を講ずる必要がなくなるために、高圧ポート径についての設計の自由度が制約されるのを回避しつつ、高圧ポート (10) による圧力損失の増大を回避できる。また、上記連通を回避すべく高圧ポート (10) を外側にずらす対策を講ずる必要がなくなるために、高圧ポート (10) の位置に関する設計の自由度が制限されるのを回避することができる。さらに、高圧ポート (10) が圧縮室 (22) の外側にはみ出す部位を小さくできるので、高圧ポート (10) の有効面積を確保すべくシリンダ本体 (2) 内周面の一部を凹陷させる構成を採用したとしても、この部位が大きくなるのを抑制することができ、圧縮に関与しない死容積を最小限に抑えることができる。これにより、設計の自由度を確保しつつ、圧力損失の増大を回避するとともに死容積の増大を可及的に抑えることにより、高い圧縮効率を維持することができる。

## 【0039】

また、本実施形態 1 では、ピストン (5)、即ちローラ (3) 及びブレード (4) を焼結合金により構成するようにしている。このローラ (3) を焼結合金によって成形するには、成形材料である金属粉を成形型に流し込んで押圧し、焼き固めることにより行なわれる。この成形時において、ローラ (3) の上下端面の幅を互いに異ならしめることにより、両端面の面積を異ならしめることができる。このため、成形材料の押圧時には、端面幅の大きな側（端面の面積の大きな側）を押圧することで成形材料を安定して押圧できる一方、この場合には、成形材料の脱型時において端面幅の小さな側（端面の面積の小さな側）が成形型から離型する側となるために、成形材料を容易に脱型することができる。

## 【0040】

## (実施形態 2)

図 5 は本発明の実施形態 2 を示す。尚、ここでは、実施形態 1 と同じ構成要素には同じ符号を付し、その詳細な説明を省略する。本実施形態 2 は、本発明を複数のシリンダ本体 (25, 26) を有する揺動ピストン形の圧縮機 (1) に適用したものである。

## 【0041】

圧縮機構 (1a) のシリンダ (1c) には、2つのシリンダ本体 (25, 26) が設けられており、これら2つのシリンダ本体 (25, 26) は、クランク軸 (14) の延びる方向、即ち上下方向に並設されている。

【0042】

フロントヘッド (7) 及びリアヘッド (8) はそれぞれ両端プレートを構成しており、このうちフロントヘッド (7) は、上側に配置される第1シリンダ本体 (25) の上側に、またリアヘッド (8) は、下側に配置される第2シリンダ本体 (26) の下側にそれぞれ配置されている。第1シリンダ本体 (25) 及び第2シリンダ本体 (26) 間には、仕切プレートとしてのミドルプレート (27) が配置されている。このミドルプレート (27) の中央部には、図6にも示すように、クランク軸 (14) を貫通させるための貫通孔 (27a) が形成されている。

【0043】

フロントヘッド (7)、第1シリンダ本体 (25)、ミドルプレート (27)、第2シリンダ本体 (26) 及びリアヘッド (8) は、この順に配置されてボルトによって締結されている。そして、クランク軸 (14) は、両ヘッド (7, 8)、両シリンダ本体 (25, 26) 及びミドルプレート (27) を貫通している。

【0044】

第1シリンダ本体 (25) には第1ピストン (33) が、また第2シリンダ本体 (26) には第2ピストン (34) がそれぞれ配置されている。これら各ピストン (33, 34) は実施形態1におけるピストン (5) とそれぞれ同様の構成である。そして、本実施形態2では、フロントヘッド (7)、第1シリンダ本体 (25)、第1ピストン (33) 及びミドルプレート (27) によって区画形成される第1圧縮室 (35) と、リアヘッド (8)、第2シリンダ本体 (26)、第2ピストン (34) 及びミドルプレート (27) によって区画形成される第2圧縮室 (36) との2つの圧縮室が形成されている。

【0045】

フロントヘッド (7) 及びリアヘッド (8) には、図7及び図8に示すように、それぞれ高圧ポート (10, 10) が設けられている。また、フロントヘッド (7) には上側マフラ (30) が、またリアヘッド (8) には下側マフラ (31) がそれぞれ

取り付けられている。

【0046】


第1ピストン(33)のローラ(3)は、フロントヘッド(7)に対面する上端面の幅が、ミドルプレート(27)に対面する下端面の幅よりも大きくなるように配置されている。つまり、第1シリンダ本体(25)では、ローラ(3)の上側の切欠部(3a)の方が下側の切欠部(3b)よりも小さくなっている。一方、第2ピストン(34)のローラ(3)は、リアヘッド(8)に対面する下端面の幅が、ミドルプレート(27)に対面する上端面の幅よりも大きくなるように配置されている。つまり、第2シリンダ本体(26)では、下側の切欠部(3b)の方が上側の切欠部(3a)よりも小さくなっている。言い換えると、各ローラ(3,3)は、端面幅(切欠部(3a,3b))の大小関係が互いに上下逆になるように配置されている。

【0047】

クランク軸(14)の偏心部(16,16)はシリンダ本体(25,26)の数に対応して2つ設けられており、これら両偏心部(16,16)は、図7に示すように、回転位相差が互いに $\pi$ ラジアン(180度)となるように形成されている。このように $\pi$ ラジアンの位相差を設けることにより、冷媒ガスの圧縮により生ずるトルク変動を相殺するようにしている。図7は、第1シリンダ本体(25)の吸込完了時の状態を示している。このとき第1シリンダ本体(25)には吸込圧の第1圧縮室(35)が形成される一方、第2シリンダ本体(26)は圧縮過程となっていて、該第2シリンダ本体(26)には、吐出圧の高圧室と吸込圧の低圧室とが形成されている。

【0048】

本実施形態2に係るロータリー流体機械(1)では、両ピストン(33,34)が $\pi$ ラジアンの回転位相差を維持しながら上述した吸込、圧縮及び吐出の一連の各過程の動作を行う。このとき、第1圧縮室(35)内で圧縮された冷媒ガスは、高压ポート(10)を通して上側マフラ(30)内に吐出される。また、第2圧縮室(36)内で圧縮された冷媒ガスは、高压ポート(10)を通して下側マフラ(31)内に吐出された後、図示省略した吐出流路を通して上側マフラ(30)内に導かれる。そして、この上側マフラ(30)内の冷媒ガスは、密閉容器(9)内に一時的に貯



溜された後、圧縮機 (1) 外へ吐出される。

【0049】


図7の状態では、第1圧縮室(35)は吸込圧となっているが、第2圧縮室(36)では、高压室において吐出圧となり、低压室において吸込圧となっている。このため、上下の圧縮室(35,36)間に存在するミドルプレート(27)には、上下から異なる圧力が作用し、この圧力差によりミドルプレート(27)は弾性変形する。しかしながら、上述の如く、上下両ローラ(3,3)は、双方ともに切欠部(3a,3b)の大きな方がミドルプレート(27)側になるように配置されている。このため、ミドルプレート(27)が弾性変形した際にも、両ローラ(3,3)はこの影響を受け難く、スムーズな運転動作を行うことができる。

【0050】

フロントヘッド(7)には、その上方から密閉容器(9)内における吐出圧が作用するとともに、下方から第1圧縮室(35)内の吸込圧が作用する。このため、図8に示すように、フロントヘッド(7)は、その中央部が第1シリンダ本体(25)内に落ち込むように撓もうとする。また、リアヘッド(8)には、その下方から密閉容器(9)内の吐出圧が作用するとともに、上方から第2圧縮室(36)内の圧力が作用する。このため、リアヘッド(8)は、同図に示すように、その中央部が第2シリンダ本体(26)内に落ち込むように撓もうとする。

【0051】

一方、図9に示すように、ローラ(3,3)では、切欠部(3a,3b)の大きな側の方が切欠部(3a,3b)の小さな側よりも油圧を受ける面積が大きく、このため、ローラ(3,3)は、切欠部(3a,3b)の小さな側に押し付けられる傾向にある。したがって、本実施形態2では、第1シリンダ本体(25)のローラ(3)は上方に押し付けられ、また第2ピストン(34)のローラ(3)は下方に押し付けられる。それ故に、第1ピストン(33)のローラ(3)は、フロントヘッド(7)の上記圧力差による弾性変形を抑制し、また、第2ピストン(34)のローラ(3)は、リアヘッド(8)の上記圧力差による弾性変形を抑制する。これにより、ローラ(3,3)及びヘッド(7,8)間の隙間が拡大するのを抑制することができる。したがって、ミドルプレート(27)側の切欠部(3a,3b)が大きくなるように両ロー



ラ (3,3) を配置することにより、フロントヘッド (7) 及びリアヘッド (8) が密閉容器 (9) 内の吐出圧を受けて撓むのを抑制できるので、各圧縮室 (35,36) においてローラ (3,3) 及びヘッド (7,8) 間での冷媒ガスの漏洩を抑制することができる。

#### 【0052】

さらに、ミドルプレート (27) の貫通孔 (27a) における周縁部は、図 10 に示すように、貫通孔 (27a) を穿設する際に貫通方向の一方に僅かに張り出すように塑性変形し易い。しかしながら、上述の如く、ローラ (3,3) のミドルプレート (27) 側の切欠部 (3a,3b) がヘッド (7,8) 側の切欠部 (3a,3b) よりも大きくなるようにローラ (3,3) を配置しているために、塑性変形したミドルプレート (27) の貫通孔 (27a) 周縁部がローラ (3) と干渉するのを抑制することができる。これにより、ピストン (33,34) をよりスムーズな運転動作させることができ、高い圧縮効率を維持することができる。

#### 【0053】

その他の構成、作用及び効果は上記実施形態 1 と同様である。

#### 【0054】

#### 【発明のその他の実施の形態】

また、上記各実施形態では、ローラ (3) とブレード (4) が一体的に形成された揺動形のピストン (5,33,34) としたが、これに代え、図 11 に示すように、ローラ (3) とブレード (4) とを別体に形成したピストン (5) としてもよい。この構成の場合には、ブレード (4) は、付勢手段 (4a) によってローラ (3) に押し付けられている。そして、ローラ (3) がシリンダ本体 (2) の内周面に沿うように公転し、ブレード (4) は、この状態でローラ (3) の動きに合わせて往復移動する。

#### 【0055】

また、上記各実施形態では、シリンダ本体 (2,25,26) 及びローラ (3) を断面円形の筒状に構成した形態を示したが、これに限られるものではない。例えば、図 12 に示すように、シリンダ本体 (2) 及びローラ (3) を略卵形等の断面非円形の筒状としてもよい。

## 【0056】

## 【発明の効果】

以上説明したように、請求項1の発明では、端面幅の大きな側が高圧ポート（10）の設けられたプレート（7,8）側に位置し、また端面幅の小さな側がもう一方のプレート（7,8）側に位置するようにローラ（3）を配置している。このため、ローラ（3）の内周側と外周側とが連通する可能性を低減させることができる。それ故に、ローラ（3）を共用化する場合においても、高圧ポート径を小さくして上記連通を回避する対策を講ずる必要がなくなるために、高圧ポート径についての設計の自由度が制約されるのを回避しつつ、高圧ポート（10）による圧力損失の増大を回避できる。また、上記連通を回避すべく高圧ポート（10）を外側にずらす対策を講ずる必要がなくなるために、高圧ポート（10）の位置に関する設計の自由度が制約されるのを回避することができる。さらに、高圧ポート（10）が圧縮室（22）の外側にはみ出す部位を小さくできるので、高圧ポート（10）の有効面積を確保すべくシリンダ本体（2）内周面を凹陷させるとしても、この部位が大きくなるのを抑制することができ、圧縮に関与しない死容積を最小限に抑えることができる。

## 【0057】

したがって、本発明によれば、設計の自由度を確保しつつ、圧力損失の増大を回避するとともに死容積の増大を可及的に抑えることにより、高い圧縮効率を維持することができる。

## 【0058】

また、請求項2の発明によれば、ローラ（3）を焼結合金により構成しているので、ローラ（3）の成形時において、成形材料の押圧時には、端面幅の大きな側（端面の面積の大きな側）を押圧するようにすることで成形材料を比較的安定して押圧できる一方、この場合には、成形材料の脱型時において端面幅の小さな側（端面の面積の小さな側）が成形型から離型する側となるために、成形材料を比較的容易に脱型することができる。

## 【0059】

また、請求項3の発明では、各ローラ（3,3）に回転位相差をもたせるととも

に、両ローラ (3,3) を、端面幅の小さな側がそれぞれ仕切プレート (27) 側に位置するように配置している。したがって、本発明によれば、2つのシリンダ本体 (25,26) を有するロータリー流体機械 (1) において、各シリンダ本体 (25,26) で発生するトルク変動を緩和できるとともに、仕切プレート (27) の弾性変形の影響を緩和することができ、各シリンダ本体 (25,26) での運転動作を安定させることができる。

#### 【0060】

また、請求項4の発明では、高圧ポート (10) を通して吐出されたガスが一時的に密閉容器 (9) 内に貯溜されるようにするとともに、各ローラ (3,3) を、切欠部 (3a,3b) の小さな側がそれぞれ両端プレート (7,8) 側に位置するように配置している。したがって、本発明によれば、各両端プレート (7,8) が吐出圧を受けて撓むのを抑制できるので、各シリンダ本体 (25,26) においてローラ (3,3) 及び両端プレート (7,8) 間でのガスの漏洩を抑制することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

##### 【図1】

本発明の実施形態1に係るロータリー流体機械の全体構成を示す断面図である。

##### 【図2】

本発明の実施形態1におけるシリンダ本体及びピストンを示す上面図である。

##### 【図3】

本発明の実施形態1における本発明の要部を概略的に示す断面図である。

##### 【図4】

本発明の実施形態1におけるピストンを示す図である。

##### 【図5】

本発明の実施形態2における図1相当図である。

##### 【図6】

ミドルプレートを示す平面図である。

##### 【図7】

本発明の実施形態2における図2相当図である。

【図 8】

フロントヘッド及びリアヘッドの変形を示す特性図である。

【図 9】

ローラに作用する油圧分布を示す特性図である。

【図 10】

ミドルプレートの断面を部分的に示す図である。

【図 11】

その他の実施形態における図 2 相当図である。

【図 12】

その他の実施形態における図 2 相当図である。

【図 13】

従来の圧縮機における図 2 相当図である。

【図 14】

従来の圧縮機における図 3 相当図である。

【図 15】

図 13 の要部を拡大して示す図である。

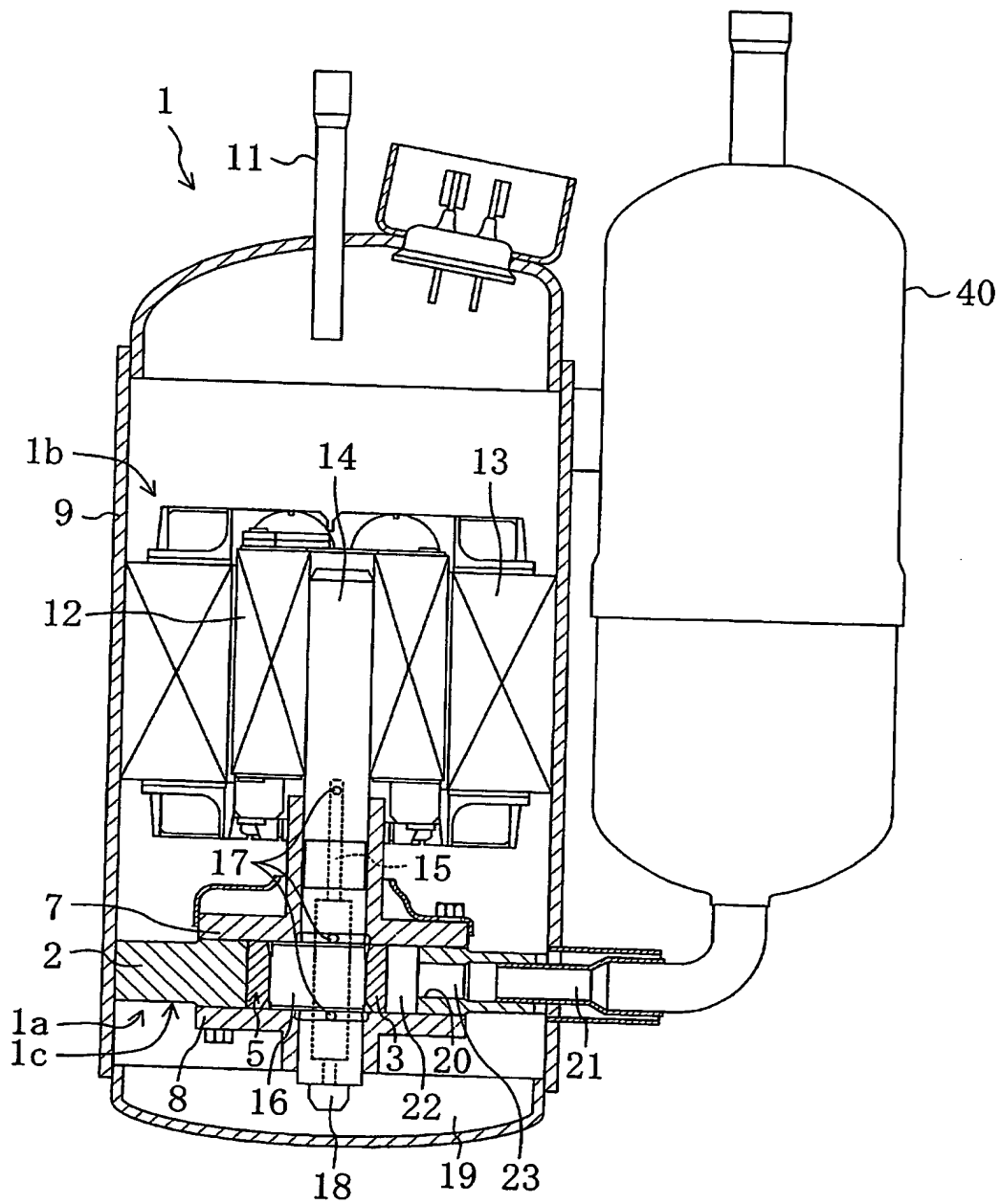
【符号の説明】

- (1b) 駆動機構
- (1c) シリンダ
- (2) シリンダ本体
- (3) ローラ
- (7) フロントヘッド
- (8) リアヘッド
- (9) 密閉容器
- (10) 高圧ポート
- (14) クランク軸
- (25) 第 1 シリンダ本体
- (26) 第 2 シリンダ本体
- (27) ミドルプレート



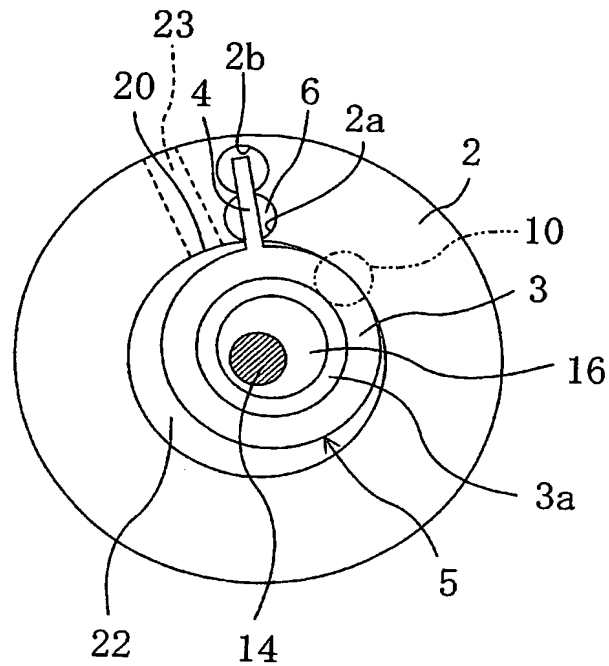
【書類名】 図面

【図 1】

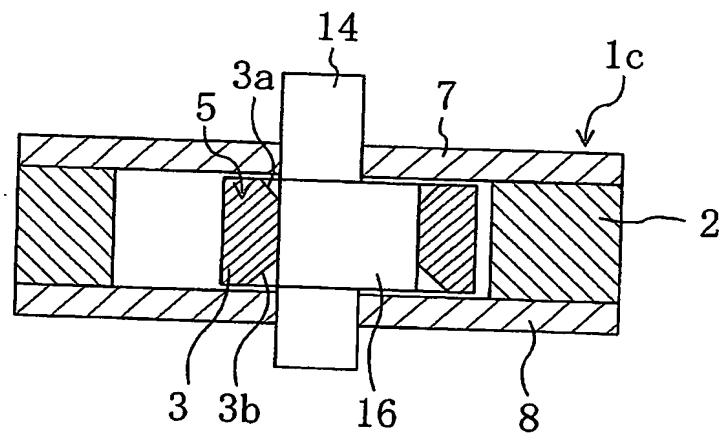




【図 2】

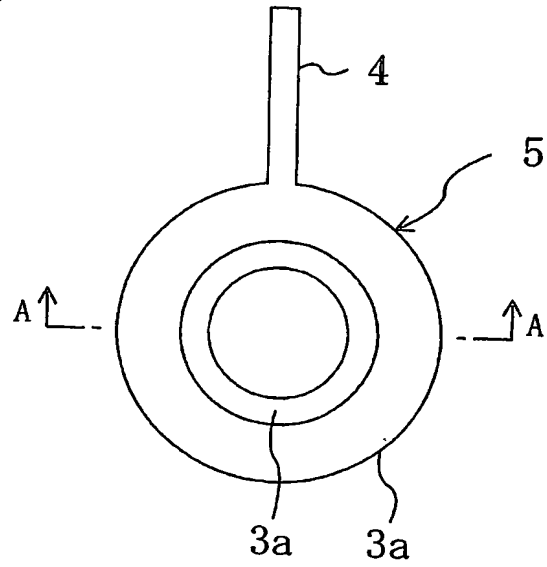


【図 3】

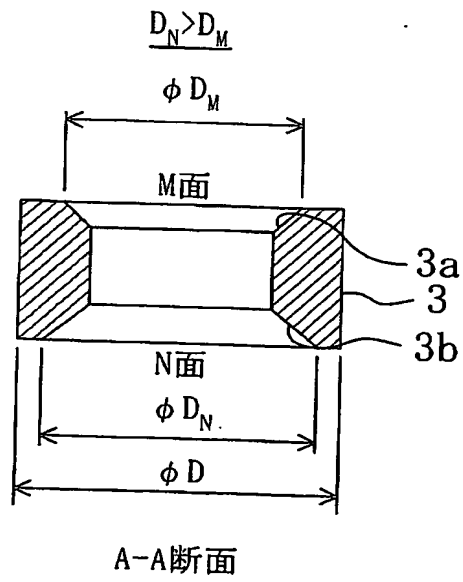


【図 4】

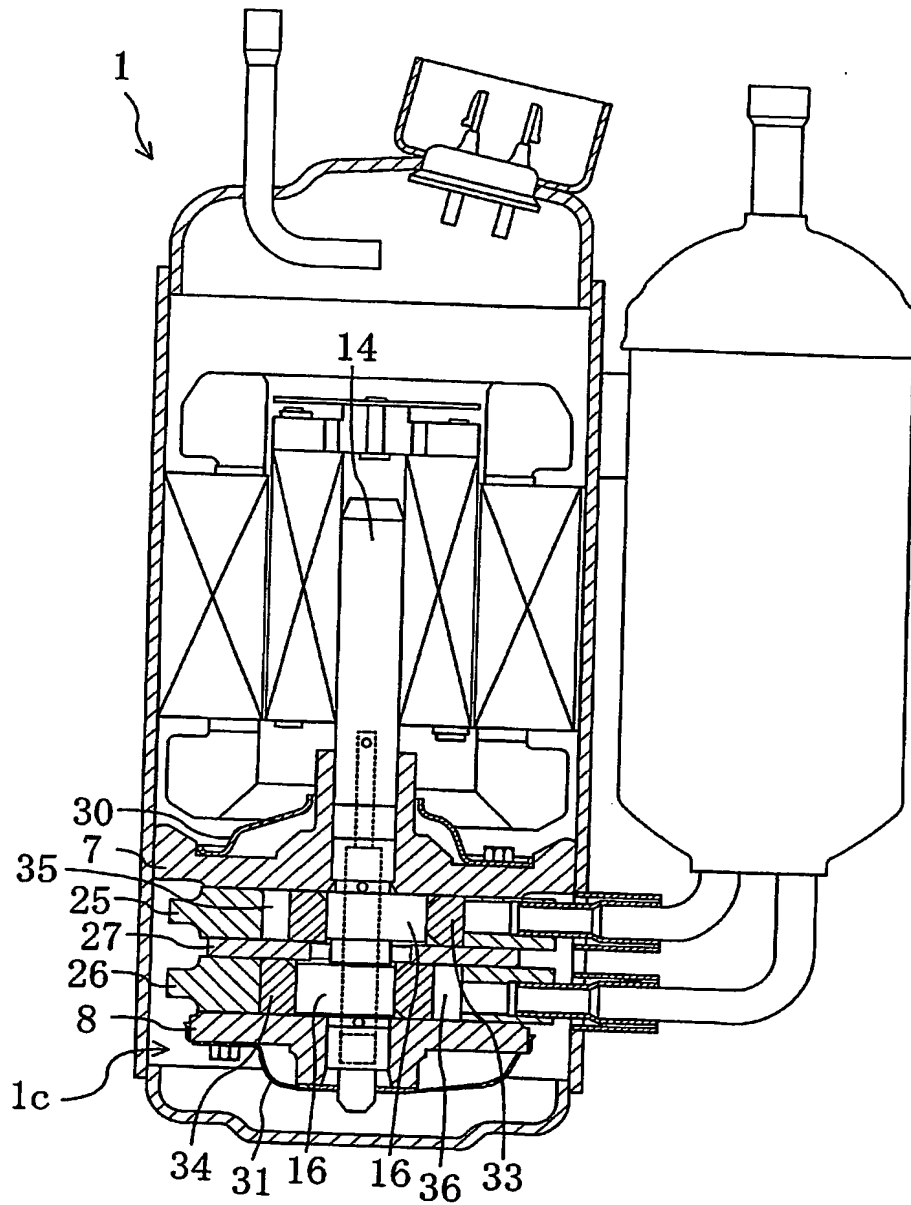
(a)



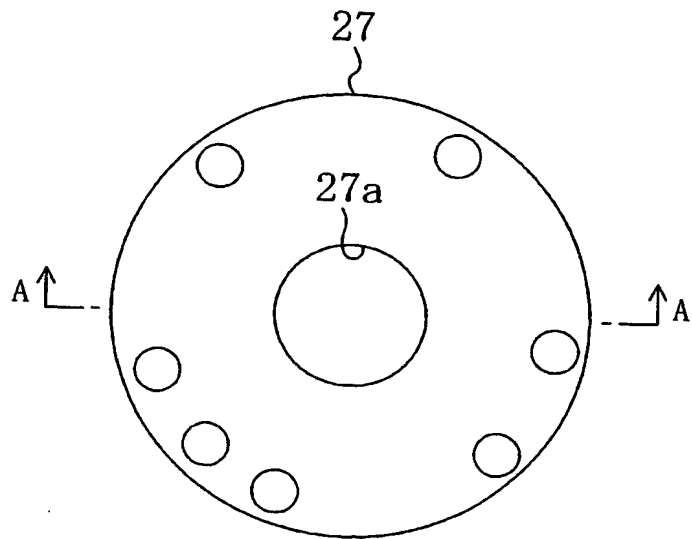
(b)



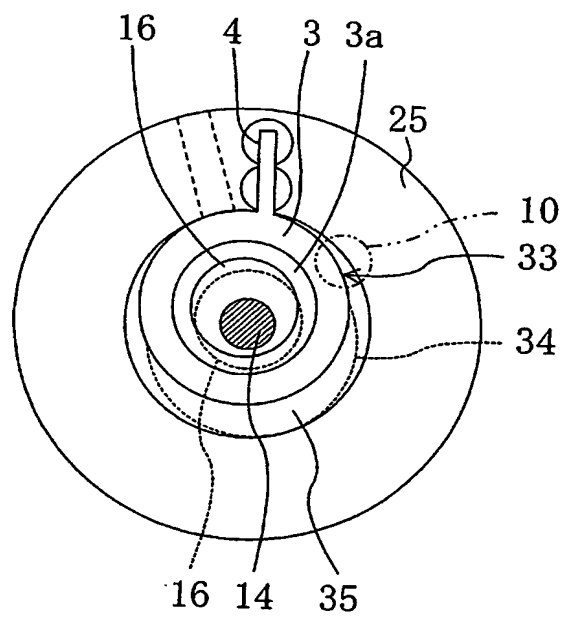
【図 5】



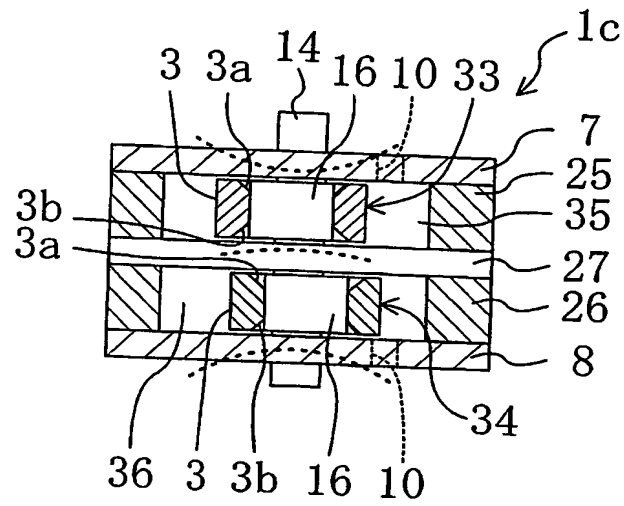
【図 6】



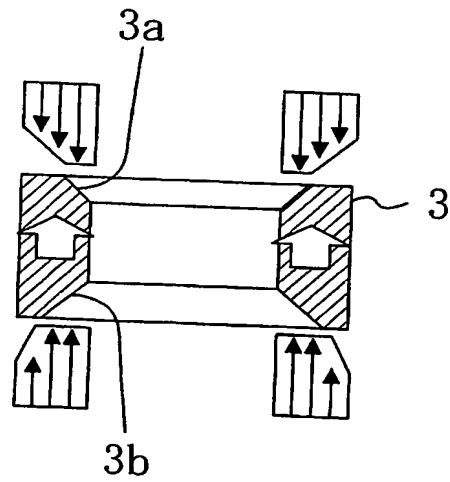
【図 7】



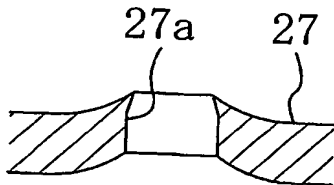
【図 8】



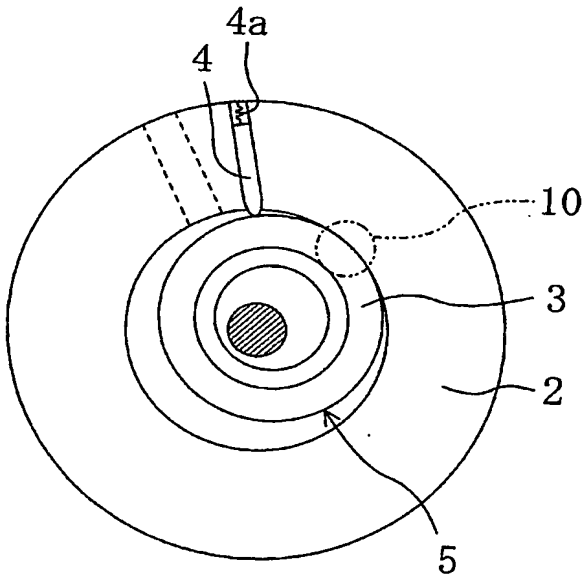
【図 9】



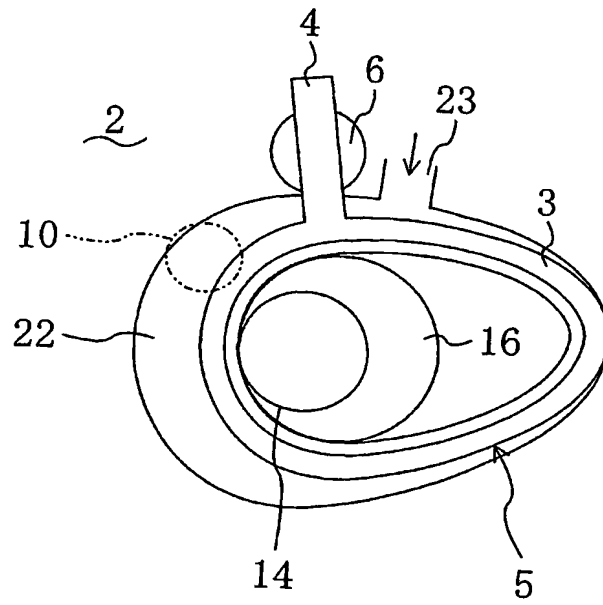
【図 10】



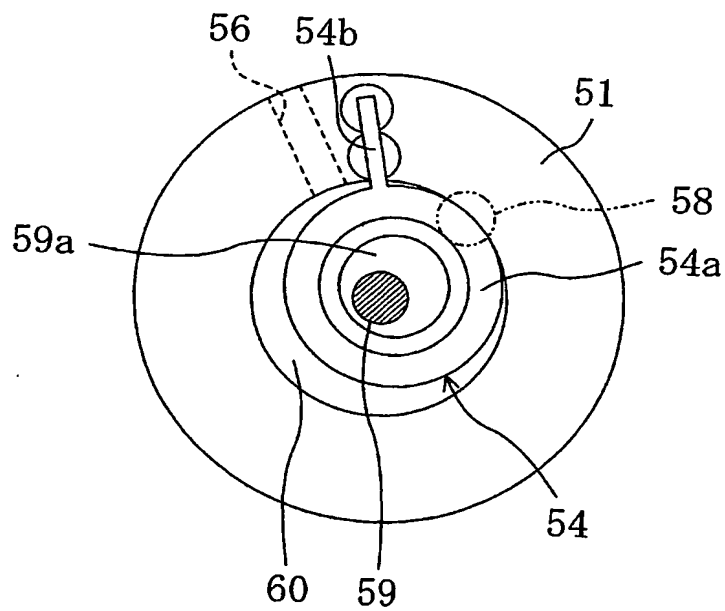
【図 11】



【図 12】

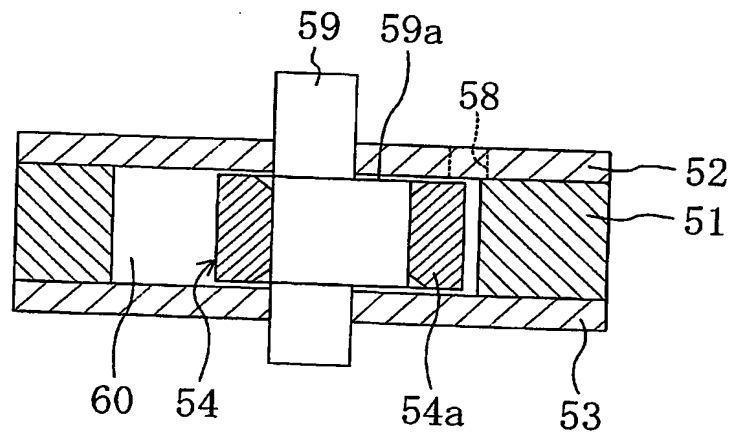


【図 13】

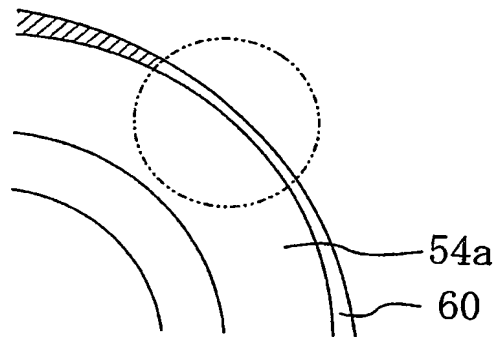




【図 14】



【図 15】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 設計の自由度を確保するとともに、高い圧縮効率を維持する。

【解決手段】 フロントヘッド (7) 及びリアヘッド (8) によりシリンダ本体 (2) を挟み込み、フロントヘッド (7) に高圧ポートを形成する。ピストン (5) のローラ (3) は、上下両端面の端面幅が互いに異なっている。ローラ (3) を、端面幅の大きな側がフロントヘッド (7) 側になるようにシリンダ本体 (2) 内に配置する。

【選択図】 図 1

特願 2003-165131

ページ: 1/E

出願人履歴情報

識別番号

[000002853]

1. 変更年月日

1990年 8月22日

[変更理由]

新規登録

住所

大阪府大阪市北区中崎西2丁目4番12号 梅田センタービル

氏名

ダイキン工業株式会社